

# Riesgo, vulnerabilidad e incertidumbre en la acuicultura

Artículo  
arbitrado

## *Risk, vulnerability and uncertainty in aquaculture*

DAYANIS SOCARRÁS VIAMONTES<sup>1</sup>

ANTONIO SÁNCHEZ BATISTA<sup>2</sup>

OLIEK GONZÁLEZ SOLÁN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Camagüey, Cuba, [dayanis.socarras@reduc.edu.cu](mailto:dayanis.socarras@reduc.edu.cu)

<sup>2</sup>[antonio.sanchez@reduc.edu.cu](mailto:antonio.sanchez@reduc.edu.cu), <sup>3</sup>[oliek.gonzalez@reduc.edu.cu](mailto:oliek.gonzalez@reduc.edu.cu)

## RESUMEN

El presente artículo aborda los elementos fundamentales referidos al riesgo, la vulnerabilidad y la incertidumbre en la actividad pesquera y su incidencia en la acuicultura. La definición de los conceptos y su manifestación en los procesos que integran la actividad productiva pesquera, se convierten en una herramienta para decidir en procesos como la planificación, el control y el análisis que ejercen los directivos en las empresas que integran este sector.

**Palabras claves:** Riesgo, percepción, peligro, rendimiento, toma de decisiones.

## ABSTRACT

*This article addresses the fundamental elements related to risk, vulnerability and uncertainty in fishing activity and its impact on aquaculture. The definition of concepts and their manifestation in the processes that make up the fishing productive activity, become a tool to decide on processes such as planning, control and analysis exercised by managers in the companies that make up this sector.*

**Keywords:** Risk, perception, danger, performance, decision making.

Código JEL: D81 - Criterios para la toma de decisiones con riesgo e incertidumbre

### Como citar el artículo (APA)

Socarras Viamonte, D.; Sanchez Batista, A. y Gonzalez Solan, O. (2019) Riesgo, vulnerabilidad e incertidumbre en la acuicultura. *REVISTA CUBANA DE FINANZAS Y PRECIOS*, 3 (1), 102-113. Consultado de [http://www.mfp.gob.cu/revista\\_mfp/index.php/RCFP/article/view/03\\_V3N12019\\_DSyOtros](http://www.mfp.gob.cu/revista_mfp/index.php/RCFP/article/view/03_V3N12019_DSyOtros)

## DESARROLLO

**L**a generación de bienes materiales es un proceso que se desarrolla entre realidades que interactúan en el escenario de la cultura organizacional, cuya dialéctica relacional permite la transformación de los recursos naturales en bienes de consumo.

Las amenazas ambientales que se originan en el mundo afectan el rendimiento industrial y la actividad económica de cualquier esfera productiva. La actividad pesquera es, por su complejidad, escenario manifiesto de lo expresado. (FAO, 1993).

Una óptima administración pesquera y un aprovechamiento eficiente de los recursos acuáticos son imprescindibles para el desarrollo sostenible de este sector; aunque es importante también lograr la armonización con los ecosistemas. El aprovechamiento de tierras, aguas y zonas costeras poco profundas en el contexto del desarrollo industrial urbano y agrícola, así como prácticas poco adecuadas utilizadas en la pesca de captura y en la acuicultura en particular, presentan riesgos cada vez mayores que constituyen un freno para su desarrollo y mantenimiento.

La incidencia de eventos climatológicos extremos en el área del Caribe ha ocasionado un impacto notorio en la cultura organizacional del sector pesquero, el cual ha orientado los procesos decisorios a la búsqueda de soluciones éticas y responsables para enfrentar los complejos problemas generados por esta situación, y la necesidad de ganar conciencia de las incertidumbres, vulnerabilidades y riesgos asociados.

En las últimas décadas la comunidad científica ha diseñado sistemas de cálculo utilizando la inteligencia artificial que permiten evaluar la factibilidad económica, destinados al apoyo de decisiones administrativas; sin embargo ante la ocurrencia de una contingencia o

fenómeno irregular y extremo se dificulta encontrar procedimientos certeros para determinar hasta qué punto este constituye una catástrofe o desastre; por tal razón es acertado creer que los hombres no deciden en forma tan racional como se espera.

Eventos severos e inevitables como sequías extremas o intensas lluvias, en períodos donde no existe la preparación necesaria para enfrentarlos, generan resultados negativos en la actividad productiva, y eventualmente, propician un incremento de los precios en el mercado, originado por el desabastecimiento, propio cuando ocurren eventos de gran magnitud. Las vulnerabilidades e incertidumbres del clima y de la acción irresponsable del hombre constituyen riesgos económicos futuros.

### Características de la acuicultura.

La acuicultura está integrada por métodos interdisciplinarios, e incluye tanto conocimientos básicos de ciencias como la Ecología y las diferentes ramas de la Biología: Morfología, Fisiología, Embriología, Genética, Botánica, Zoología; como conocimientos de ciencias aplicadas dentro de ellas: la Bioeconomía Pesquera que se encarga de modelar matemáticamente los procesos biológicos de las especies comerciales en un ecosistema para predecir la posible producción; la Ingeniería en Artes de Pesca con sus métodos de captura; la Higiene de los alimentos. Veloz, (2017).

El manejo de los recursos pesqueros es un proceso complejo que requiere la integración de su biología y ecología con los factores socio-económicos e institucionales que afectan al comportamiento de los usuarios (pescadores) y a los responsables de su administración. (Revista de Bioeconomía pesquera, 1997).

En este sentido el análisis conduce a establecer un criterio para los autores enfocado en el hecho de que ha existido sostenidamente una sobreexplotación de los recursos pesqueros, que ha deprimido considerablemente los recursos pesqueros en áreas donde la sobrepesca ha llegado a niveles cercanos al colapso de especies, y el cual puede ocurrir de manera paulatina e inadvertida.

Es por ello que se han establecido reservorios acuáticos en condiciones de áreas protegidas para proteger los ecosistemas marinos y rescatar especies acuáticas en peligro de extinción.

Debido a este fenómeno se visualiza la necesidad de desarrollar la acuicultura como un mecanismo para cría de especies de agua dulce en reservorios artificiales y de esta manera proteger el medio marino y evitar la pesca furtiva.

La actividad acuícola como método de crianza controlada de organismos acuáticos, reviste especial importancia en el fomento, conservación y oferta de especies apropiadas para el consumo humano.

En este contexto la acuicultura es responsable del manejo de especies biológicas distintas, y donde las disciplinas implicadas juegan un papel primordial a la hora de aportar el conocimiento necesario para su manejo responsable.

Las especies en cultivo se desarrollan en condiciones de cautiverio, donde se controla su reproducción mediante el desove. Constituyen organismos resistentes y con un acelerado crecimiento y desarrollo. La alimentación fácil, permite sistemáticamente aumentar la talla, logrando de esta manera un desarrollo acelerado. Tienen la capacidad de alcanzar grandes tallas en espacios reducidos, lo cual posibilita aumentar los volúmenes de biomasa disponible para satisfacer el consumo.

De acuerdo a lo planteado por Veloz, (2017), "fue en Latinoamérica y países del área del

Caribe, donde se comienza a desarrollar la acuicultura a inicios de siglo pasado, mediante la introducción de especies de agua dulce en reservorios acuáticos naturales y artificiales con fines cinegético-deportivo", ejemplo de ello son la trucha arco iris (*Salmo gairdneri*) y la carpa (*Cyprinus carpio*); para la repoblación de lagos y embalses para incrementar la producción de pescado barato.

Las prácticas de cultivo derivadas de la acuicultura favorecen el desarrollo acelerado de las especies, pero a su vez generan condiciones negativas al ambiente promovidas por la materia orgánica presente en el medio acuático, proveniente de las especies en cultivo, así como la presencia de restos de medicamentos, piensos u otros residuos que pueden originar un impacto negativo al medio ambiente, es por ello que el control de los riesgos y peligros asociados al desarrollo de esta actividad constituyen una necesidad.

Dada la complejidad del proceso acuícola así como los factores de incertidumbre y vulnerabilidad asociada a la cría de especies como tencas, carpas, tilapias, etc., es indispensable la identificación y análisis de los factores de riesgo y su interacción con el medio ambiente, de manera tal que se puedan establecer medidas para reducir el impacto de fenómenos climatológicos o de otra índole que afecten el desarrollo de la actividad, así como los efectos adversos que esta origina.

Constituye un factor determinante el establecimiento de planes de contingencia en cada una de las entidades encargadas de desarrollar esta actividad y que existan los fondos necesarios para su manejo y enfrentamiento.

### **Riesgo, vulnerabilidad e incertidumbre.**

Las variables ambientales asociadas al cambio climático y los fenómenos naturales constituyen factores que condicionan la actividad pesquera y modifican el aprovechamiento de este recurso.

De acuerdo a los planteamientos de la Real Academia Española, (1992) y asumido por los autores, el riesgo está asociado a la proximidad de un daño o peligro que puede perjudicar la vida de las personas, la propiedad, los procesos y el ambiente, independientemente de que el término peligro se asocia a la posibilidad de un riesgo potencial no controlado. Puede decirse que existe una relación de causalidad recíproca entre el peligro y el riesgo.

La existencia de grados de incertidumbre, permite el manejo de la información recolectada en la medida en que esta disminuye. Los casos de riesgo están enmarcados en situaciones al azar. En cambio la incertidumbre no posee información suficiente como para estimar la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno. (Vélez, 2003).

Para los autores la necesidad de definir estos conceptos y su vínculo debe realizarse separadamente, de manera tal que puedan identificarse sus peculiaridades y modo de manifestarse en cada una de las actividades que se desarrollan.

Siguiendo estas consideraciones, el riesgo constituye un fenómeno próximo a ocurrir y que puede producir daños u afectaciones a largo plazo.

Pichs (2011) plantea que las preocupaciones acerca del comportamiento del clima han acompañado al hombre durante su evolución, pero en la actualidad los efectos acumulados de la propia actividad humana amenazan la estabilidad del sistema climático. Estas constituyen evidencias de los distintos grados de transformación a que ha sido sometida la naturaleza por la actividad económica en los asentamientos humanos y la amenaza que constituyen los problemas medioambientales y los daños o perjuicios potenciales.

Siguiendo la secuencia de análisis conceptual el término vulnerabilidad es más complejo y posee diversas dimensiones, relacionadas con condiciones sociales, ambientales que reflejan, la posibilidad de

experimentar situaciones dañinas para individuos o ecosistemas en zonas geográficas que son propicias para experimentarlo.

La vulnerabilidad puede presentarse en diversas circunstancias de acuerdo a su interacción con la naturaleza del objeto. La generalidad de los organismos vivos está expuesta a vulnerabilidades frente a determinada situación.

La determinación del índice de vulnerabilidad relaciona las variables: exposición (Exp), sensibilidad (S) y capacidad de adaptación (CA).

La **incertidumbre** es generada por el desconocimiento de un fenómeno y la manera de enfréntalo y es a su vez generadora de incapacidad para prever eventos futuros y su envergadura.

Se puede afirmar que el riesgo es estimable o cuantificable, mientras que la incertidumbre no; en este sentido, Knight (1964), fue precursor en diferenciar entre el concepto de "riesgo", al atribuirle el carácter de objetivo cuantificable y que denota aleatoriedad con probabilidades conocidas, y el concepto de "incertidumbre", como término subjetivo no cuantificable, que implica aleatoriedad con probabilidades desconocidas. Para ello distingue cinco elementos variables, en los atributos y capacidades individuales de los agentes, para tomar decisiones en condiciones de incertidumbre, Knight (1964):

1. La capacidad de juicio: Está asociada con la percepción para realizar juicios correctos acerca del curso futuro de eventos en su medio ambiente. En este elemento se destaca la importancia de la previsión de la conducta de otros hombres en contraste con el juicio científico respecto de los fenómenos naturales.
2. La capacidad de planear y de anticiparse a las situaciones futuras.
3. La habilidad para ejecutar la acción, en relación con las capacidades para ejecutar los planes y realizar los ajustes necesarios.

4. La confianza en los propios juicios de valor frente a situaciones de incertidumbre y también en sus capacidades de ejecución. Tiene que ver con las características personales y subjetivas.

El medio donde se desarrolla la actividad pesquera de acuerdo a sus particularidades y las actividades que se desarrollan, está expuesta a condiciones que pueden ser estimadas tanto de riesgo como de incertidumbre, de acuerdo al grado de objetividad cuantificable o subjetividad no cuantificable con que se manifiesten y permitan prevenir o no los daños o catástrofes; se supone que cuando existe carencia de información asociada a la repercusión del fenómeno, los resultados son imprevisibles.

Las situaciones de riesgo se generan fundamentalmente por las propias incertidumbres asociadas a la actividad pesquera, por ende resulta crucial su identificación para desarrollar los medios necesarios que conduzcan a su análisis y enfrentamiento.

En este sentido, Barceló (2014) distingue dos actividades relacionadas con el tratamiento de los riesgos:

**Evaluación del riesgo:** consiste en el análisis de las incertidumbres y la medición del riesgo en escenarios inciertos.

**Administración del riesgo:** se refiere a los esfuerzos de administración y gestión realizados en orden a reducir o hacer frente a los riesgos presentes en los sistemas pesqueros, mediante ambos medios (técnicos y analíticos).

Para desarrollar el proceso de administración de riesgo es necesario el establecimiento de políticas pesqueras y sistemas permanentes de investigación y generación del conocimiento. En tanto que la evaluación del riesgo se refiere a cuantificar los efectos implicados en cada opción posible, la gerencia o administración es la encargada de las decisiones sobre la mejor línea de acción para enfrentar tales riesgos. La incertidumbre asociada a la evaluación

del riesgo, en la mayoría de los casos, posee un carácter aleatorio, y proviene de las estimaciones imprecisas de los parámetros utilizados y de los hechos inciertos propios de la naturaleza.

Las evaluaciones de riesgos y sus resultados pueden ser de carácter cualitativo o cuantitativo en correspondencia con el tipo de situación que se analice.

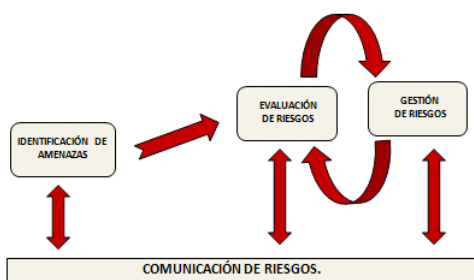
De acuerdo con los postulados anteriores se percibe el riesgo operativo como un proceso constituido por varias etapas, definidas por la propia Barceló (2014), que comprenden el proceso identificación y caracterización del riesgo o peligro detectado así como el análisis de la probabilidad de ocurrencia lo cual permite evaluar el impacto asociado y reducir los daños a través de la comunicación. A criterio de los autores este proceso resulta vital en la actividad pesquera pues está sujeta a eventos de riesgo o peligros que pueden afectar la producción.

Según Capdevila (2006), el proceso de análisis de riesgo se desarrolla siguiendo los siguientes pasos:

1. Designación de un grupo de trabajo específico para el análisis de riesgo considerado bajo la autoridad competente.
2. Definición del ámbito del análisis de riesgo.
3. Identificación preliminar de las amenazas.
4. Identificación de las partes implicadas, a las que se informará de los resultados del estudio preliminar de las amenazas y a las que se solicitarán sus comentarios.

El autor señala que el análisis de riesgos se inicia con la definición del esquema a seguir y el sistema de mediación a adoptar. Para ello se deben evaluar las necesidades, recursos disponibles suficientes, capacidades, el sistema legal y la capacidad técnica para asumir el proceso; que según (Capdevila, et al., 2006), suele contar de forma genérica como se muestra a continuación:

Fig. 1. Componentes del Análisis de Riesgo.



Fuente: Murray, N. (2002). *Import Risk Analysis; Animals and Animal Products*, MAF Biosecurity. New Zealand.

La identificación de las amenazas constituye el punto de partida del proceso y es un factor determinante para desarrollar la evaluación del riesgo y en consecuencia la gestión, ambas se encuentran en constante retroalimentación, mientras que la comunicación se desarrolla continuamente y nutre al resto de los procesos.

El proceso acuícola se ha convertido en una actividad que garantiza la reproducción y crecimiento de especies en cautiverio de una manera controlada. Las manifestaciones de riesgo en este sector están asociadas a situaciones que se manejan con un alto grado de incertidumbre, sobre todo en el proceso de reproducción, donde el cálculo porcentual juega un papel fundamental a la hora de determinar las cifras de huevos y larvas obtenidas durante el desove. Es determinante en este sentido las condiciones de vitalidad y madurez de los reproductores a la hora de llevar a cabo el proceso de inyección de hormonas.

Un factor determinante a tomar en cuenta para llevar a cabo la identificación y análisis de riesgos asociados, está en definir los procesos, subprocesos y las actividades que integran la producción, de manera que puedan clasificarse aquellas donde existe mayor probabilidad de riesgo asociado y así establecer las medidas necesarias para su mitigación. Para ello se necesita contar con información básica que se deriva del

flujograma informativo donde se describe el proceso y su realización.

En el caso de la reproducción y cría de especies en cautiverio existe posibilidad de manifestarse situaciones de incertidumbre, riesgo y vulnerabilidad, sobre todo en aquellas actividades donde la probabilidad de éxito depende de factores externos, por ello que resulta de vital importancia considerarlos para el desarrollo exitoso de la actividad. Un grupo multidisciplinario será el encargado de desarrollar la evaluación de cada proceso y de acuerdo a las actividades descritas.

Para cumplir sus objetivos, en el análisis del riesgo se incluyen los siguientes pasos:

1. Identificación del peligro.
2. Evaluación del riesgo.
  - 2.1. Definición de los efectos adversos o consecuencias.
  - 2.2. Valoración de la ocurrencia del peligro.
  - 2.3. Valoración de las consecuencias.
  - 2.4. Cálculo del riesgo.
3. Análisis de la incertidumbre.

### Definición de los efectos adversos

Los efectos adversos o consecuencias coinciden con los daños que pueden ocurrir en caso de manifestarse los peligros o desviaciones identificados y constituyen la expresión de lo que se está protegiendo a través del análisis de riesgo como: daños ambientales, muertes o lesiones y pérdidas económicas.

La pérdida de biodiversidad por depredación, competencia o transmisión de enfermedades, plagas, modificación del hábitat y la hibridación. Estas situaciones generan costos para la salud humana, pérdida de ecosistemas con valor turístico y afectaciones a los procesos productivos.

### Identificación de peligros.

El proceso de identificación de peligros constituye de vital importancia sobre todo



aquellos inherentes a la instalación donde se desarrolla la actividad, los equipos que se emplean, las características de la especie exótica en cuestión; que puedan afectar al trabajador, la comunidad o al medio ambiente.

Los fallos en el funcionamiento de los equipos, las condiciones de la instalación, así como los errores en el desarrollo de los procedimientos de trabajo respecto a los parámetros normales bajo los cuales se deben desarrollar, pueden constituir factores de peligro. Es una etapa de vital importancia pues de identificarse el peligro, se podrán tomar las medidas necesarias para su enfrentamiento y gestión oportuna.

### Evaluación de los riesgos

Determinar y analizar el riesgo constituye un proceso complejo. Para ello se sugiere el empleo de una matriz de riesgo con parámetros cualitativos para los valores de la probabilidad y consecuencias, basada en la fórmula matemática conocida:

$$\text{Riesgo} = f \cdot P \cdot C$$

Dónde:

f: frecuencia (evento/tiempo)

P: Probabilidad de ocurrencia

C: Consecuencias

Inicialmente se sugiere analizar la ocurrencia de cada uno de los peligros detectados con anterioridad así como las barreras que pueden impedir su manifestación futura.

El análisis probabilístico se realiza de forma cualitativa, estableciendo una correlación directa entre la frecuencia con que puede presentarse cada peligro identificado durante el desarrollo de la actividad y la posibilidad de fallo de las barreras previstas para que ellos no se hayan manifestado.

El valor de la probabilidad se basa en los siguientes elementos propuestos por Barceló (2014) y asumido por los autores:

- Frecuencia y tiempo de exposición al peligro.
- Evaluar adecuación de las barreras establecidas como la protección que suministran los equipos de protección personal o las instalaciones.
- Existencia de grupos sensibles que pueden ser afectados por la ocurrencia de un peligro o no.
- Actos inseguros de las personas.
- El establecimiento de parámetros permite dar un valor a la probabilidad como se muestra, de acuerdo con las especificidades del proceso y la gravedad de ocurrencia de los mismos presentados en la tabla 1:

Tabla 1: Parámetros para determinar probabilidad.

FRECUENCIA/PROBABILIDAD	DEFINICIÓN
<b>ALTAMENTE POSIBLE</b>	La probabilidad de ocurrencia es alta e inevitable para la actividad en cualquier condición. No se garantiza seguridad.
<b>POSIBLE</b>	Puede ocurrir bajo condiciones normales de desarrollo para la actividad.
<b>POCO POSIBLE</b>	Su ocurrencia es inusual.
<b>EXCEPCIONALMENTE POSIBLE</b>	Sólo ocurre bajo condiciones excepcionales.

### Valoración de las consecuencias.

Las consecuencias se valoran en dependencia del efecto adverso a que conlleve un peligro identificado de acuerdo a los parámetros antes

mencionados y el impacto que puedan provocar, ya sea de índice social, medioambiental o económico, de manera que pueda conducir a un análisis coherente con la materialización del suceso.

Para ponderar la consecuencia se ubica el efecto no deseado de acuerdo a los parámetros clasificados, tomando en cuenta su repercusión en la actividad, a través de la definición de su impacto y posibles daños, que se presentan en la Tabla 2:

Tabla 2: Gravedad de las consecuencias.

CONSECUENCIAS	DEFINICIÓN
<b>GRAVES ,</b>	Amplia alteración biológica y física de ecosistemas, comunidades, especies o individuos que persisten inevitablemente.
<b>INTERMEDIAS</b>	Alteración de ecosistemas, comunidades, especies o individuos pero reversibles y con severidad limitada.
<b>MENORES</b>	Alteración biológica y física de ecosistemas, comunidades, especies o individuos, reversible.
<b>MÍNIMAS</b>	Alteraciones al ambiente no significativas. No existe riesgo de difusión ni consecuencias socioeconómicas.

## Cálculo del riesgo

El basamento metodológico para calcular el riesgo debe analizar las consecuencias y las probabilidades de ocurrencia del riesgo de acuerdo a las tareas definidas y los parámetros establecidos en correspondencia con las variables seleccionadas, este proceso de cálculo se soporta en la confección de la matriz de riesgo.

Las matrices para la evaluación de riesgo han sido ampliamente empleadas, pues permiten cuantificar el riesgo a partir de la determinación de las probabilidades de ocurrencia, sus consecuencias y el efecto de los peligros, de manera que puedan gestionarse de acuerdo a las prioridades establecidas de acuerdo a la gravedad del suceso.

Para su construcción se establecen dos ejes donde se representa, el la severidad de las consecuencias del suceso y el incremento de la probabilidad de ocurrencia. El punto de intersección indica la urgencia detectada de acuerdo al suceso ocurrido. Se considera un método inexacto, sin embargo es suficiente para establecer prioridades en función de gestionar el riesgo y establecer las acciones correctivas sin ser necesaria la realización de un análisis cuantitativo de riesgos.

La matriz de riesgo que aparece en la tabla 3, facilita en análisis del riesgo de acuerdo a la definición de las zonas, las posibilidades de ocurrencia y las consecuencias para cada peligro identificado.



Tabla 3: Matriz de riesgo.

		CONSECUENCIAS			
		Mínimas	Menores	Intermedias	Graves
PROBABILIDAD	Excepcionalmente Posible	Insignificante	Insignificante	Bajo	Moderado
	Poco Posible	Insignificante	Bajo	Moderado	Alto
	Posible	Insignificante	Bajo	Alto	Alto
	Altamente Posible	Bajo	Moderado	Alto	Alto

### Análisis de la incertidumbre

La complejidad de las interacciones entre los organismos es difíciles de predecir, sobre todo cuando las características de los ecosistemas son distintas, generando incertidumbres propias del medio donde se desarrollan. En el caso de la actividad acuícola está dada por diferentes factores como:

- La escasez de conocimiento científico al tratarse de una actividad compleja.
- Escasa información requerida para el análisis.
- Dificultades en la estimación de los parámetros.
- El grado de profundidad del estudio.

Constituye un objeto de preocupación la puesta en práctica de medidas de gestión de riesgos durante el desarrollo de la actividad acuícola, y una vez identificados dar tratamiento sistemático a las incertidumbres generadas para enfrentar los efectos adversos que generan.

Las estrategias propuestas para organismos vivos modificados pueden ser aplicadas al contexto de las especies exóticas, dentro de las cuales se destacan los ciprínidos (tencas y clarias), caso de estudio.

### Gestión de riesgos en la acuicultura

Una vez identificado el riesgo se lleva a cabo la gestión, este proceso consiste en la

selección e implementación de planes o acciones que permiten decidir sobre su aceptabilidad. De este modo se asegura el control de los recursos como basamento informativo en el proceso de toma de decisiones. La gestión del riesgo incluye el plan de prevención y la reducción de sus consecuencias. Las principales vías que se desarrollan para prevenir y minimizar el riesgo incluyen medidas de tipo organizativo, sistemas y/o equipos de protección y planes de contingencia y de emergencia ante desastres u otros fenómenos.

El proceso de gestión de riesgos, está estrechamente vinculado al tipo de organismo y su desarrollo según sea el caso. Se señalan como posibles medidas de gestión:

- Capacidad instalada para el aislamiento de ser necesaria la cuarentena, teniendo en cuenta los agentes patógenos que pueda portar.
- Personal capacitado y responsable para el manejo de las especies y en cuestiones de bioseguridad.
- Analizar el comportamiento y el estado de salud del animal.
- Selección del área donde se libere evitando las áreas protegidas para la conservación de flora y fauna endémicas.
- Condiciones de seguridad en los estanques o

áreas acondicionadas para evitar el éxodo de las especies.

Las medidas o acciones a desarrollar pueden establecerse realizando el análisis correspondiente de acuerdo a las causas que originan el peligro y que fueron identificadas previamente, con el fin de reducirlos. Estos riesgos se manifiestan no solo en la cría de especies sino en los procesos de captura donde interviene el capital humano, el cual está expuesto a peligros para desarrollar la actividad. Los pescadores perciben una serie de condiciones o situaciones que constituyen factores de riesgo y vulnerabilidad en el desempeño de sus faenas y de la actividad en general.

Dentro los ejemplos más significativos se destacan el mantenimiento de embarcaciones y equipos, condiciones meteorológicas altamente cambiantes, falta de información o conocimientos de control de la seguridad en el trabajo (buceo por ejemplo), no contar con el equipo de protección y baja percepción de vulnerabilidad al riesgo que motivan acciones peligrosas por parte de los pescadores.

Entre las acciones que estas organizaciones a desarrollar se encuentran:

- i) Programas de seguridad a través de cursos de capacitación.
- ii) Registro de información.
- iii) Capacitación.
- iv) Implementación de normativas.

El mantenimiento de registros estadísticos para la evaluación de riesgos y los costos implícitos, amerita interrogantes para los administrativos: ¿A qué riesgo nos enfrentamos?, ¿en qué proceso en particular?, ¿Cuál es el costo?, ¿Qué medidas tomar para enfrentar y minimizar

el riesgo? Para dar respuesta a estas interrogantes deben considerarse los aspectos regionales de acuerdo al tipo de zona geográfica y las afectaciones climáticas que lo condicionan.

En este proceso es necesaria la evaluación y definición de medidas preventivas que involucren a las personas en cada proceso. La manifestación de estos cambios en los sistemas pesqueros y la naturaleza de cómo se manifiestan estos cambios, demandan ajustes que deben ser evaluados por pescadores y autoridades competentes.

La ubicación del archipiélago cubano constituye un factor de riesgo importante por la amenaza continua de huracanes y fenómenos climatológicos como el niño, la niña, sequías extremas o abundantes lluvias los cuales afectan el desarrollo del proceso acuícola.

La situación económica actual que afronta Cuba, agudizada por el brutal recrudecimiento del bloqueo económico y financiero impuesto por Estados Unidos, promueve la necesidad de establecer políticas productivas que garanticen la alimentación de los individuos, así como la cobertura a exportaciones en áreas importantes en América Latina y el mercado asiático, evidencia la necesidad de ampliar las producciones en todas las esferas de la economía. El desarrollo del sector acuícola y la implementación de planes de mejora materia productiva contribuyen al incremento productivo y rendimiento económico para el país. La identificación y gestión de riesgos, vulnerabilidades e incertidumbres asociadas a la actividad acuícola se traducen en calidad de vida para las especies, los individuos y el medio ambiente.

## CONCLUSIONES

1. La falta de certeza respecto a las amenazas e incertidumbres a los recursos y al ambiente en la actividad acuícola repercuten en el rendimiento productivo.
2. El principio de precaución es una respuesta a la incertidumbre y una manera para enfrentar el riesgo.
3. El análisis de riesgo constituye un tema de primer orden en el ambiente económico.

## BIBLIOGRAFÍA

FAO. (1993). Roma, Italia: Fiat Panis.

Barceló, V. (2014). Recuperado el 12 de enero de 2019 de

<http://repositorio.geotech.cu/xmlui/bitstream/handle/1234/1656/Gu%c3%ada%20de%20Evaluaci%c3%b3n%20de%20Riesgos%20para%20Especies%20Ex%c3%b3ticas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Flores, A. (2015). Un vistazo a los últimos proyectos de pesca y acuicultura. *Boletín de Acuicultura* (23), 20-22.

García, D. (2017). *Cómo elaborar una matriz de Riesgo*. Recuperado de <https://www.ealde.es/como-elaborar-matriz-de-riesgos/2017.EALDE>.

[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272007000600002](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272007000600002)

[https://books.google.com.cu/books?id=mGlZ7mHPsUIC&pg=PA86&dq=incertidumbre&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiZp\\_TfuJHiAhWHylkKHdnXD3oQ6AEILDAB#v=onepage&q=incertidumbre&f=false](https://books.google.com.cu/books?id=mGlZ7mHPsUIC&pg=PA86&dq=incertidumbre&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiZp_TfuJHiAhWHylkKHdnXD3oQ6AEILDAB#v=onepage&q=incertidumbre&f=false)

<https://books.google.com.cu/books?id=U8PRsnLWqQC&printsec=frontcover&dq=riesgo&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjugK6fkJHiAhVE1lkKHdYDkwQ6AEIOTAD#v=onepage&q=riesgo&f=false>

[https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/publicaciones/archivos/000000\\_Informaci%C3%B3n%20y%20noticias%20vinculadas%20al%20sector/120809\\_Cultivo%20de%20Carpas%20y%20otros%20peces%20en%20Estanques.pdf](https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/acuicultura/publicaciones/archivos/000000_Informaci%C3%B3n%20y%20noticias%20vinculadas%20al%20sector/120809_Cultivo%20de%20Carpas%20y%20otros%20peces%20en%20Estanques.pdf)

[https://www.researchgate.net/publication/237744781\\_Efectos\\_ambientales\\_de\\_la\\_acuicultura\\_intensiva\\_y\\_alternativas\\_para\\_un\\_desarrollo\\_sustentable](https://www.researchgate.net/publication/237744781_Efectos_ambientales_de_la_acuicultura_intensiva_y_alternativas_para_un_desarrollo_sustentable)

Knight, F. (1964). *Risk, Uncertainty, and Profit*. Boston, New York, United States: Sentry Press. Recuperado de [https://mises.org/sites/default/files/Risk,%20Uncertainty,%20and%20Profit\\_4.pdf](https://mises.org/sites/default/files/Risk,%20Uncertainty,%20and%20Profit_4.pdf)

Korstanje, M. (2010, mayo). Reconsiderando el concepto de Riesgo. *RevMad*.22, pp. 31-41. Recuperado de [https://www.google.com.cu/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwj2hJP8vLbgAhVKxVkJHefwBnMQFjAAegQICBAC&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F3656328.pdf&usg=AOvVaw0llGanoUC1cTS5\\_eYG1qrm](https://www.google.com.cu/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwj2hJP8vLbgAhVKxVkJHefwBnMQFjAAegQICBAC&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F3656328.pdf&usg=AOvVaw0llGanoUC1cTS5_eYG1qrm)

Luhmann, N. (2013). Recuperado de

<https:// analisisinstitucionaluba.files.wordpress.com/2013/08/sociologia-del-riesgo-niklas-luhmann.pdf>

Partido Comunista de Cuba, (2011). La Habana, Cuba.

Pichs, R. (2013, enero-marzo). Economía política del cambio climático. *Temas*, 73, pp. 9-16. Recuperado de [http://www.temas.cult.cu/sites/default/files/articulos\\_academicos\\_en\\_pdf/09\\_Ramon\\_Pichs.pdf](http://www.temas.cult.cu/sites/default/files/articulos_academicos_en_pdf/09_Ramon_Pichs.pdf)

Rincón, M. (2015) (Tesis Doctoral), (Universidad de granada). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=57838>

Seijo, J. (1997) .México: Fiat Panis. Recuperado de

<https://books.google.com.cu/books?id=qXH1EtNjfBkC&pg=PA115&lpg=PA115&dq=Estrategias+pesqueras&source=bl&ots=xHei5ThrCL&sig=O7qc9lH8Jjd1GA L2dxUS Bsd 8&hl=es&sa=X&ved=0CC4Q6AEwA2oVChMIsu7d3unVxwIVhVUCh2N2wrw#v=onepage&q=Estrategias%20pesqueras&f=false>

Vélez, (2003). Decisiones Empresariales bajo riesgo e incertidumbre. Bogotá, Colombia. Editorial Norma S.A, 468 p 23.

Veloz, E. (2017). (Tesis de maestría). (Universidad de Camagüey).

## **DATOS DE LOS AUTORES**

DAYANIS SOCARRÁS VIAMONTES

Licenciada en Contabilidad y Finanzas en la Universidad de Camagüey, Profesor Auxiliar, se desempeña como profesora de la carrera de Contabilidad y Finanzas, donde ocupa la responsabilidad de Jefa de disciplina de Costos; es Máster en Contabilidad Gerencial.

ANTONIO SÁNCHEZ BATISTA

Licenciado en Contabilidad y Finanzas en la Universidad de Camagüey. Doctor en Ciencias Contables y Financieras. Profesor Titular de la Universidad de Camagüey “Ignacio Agramonte y Loynaz”. Imparte asignaturas de la disciplina de costos en la carrera de Contabilidad y Finanzas. Actúa como profesor de la Facultad de Ciencias Económicas y de la Escuela de Cuadros del Estado y del Gobierno en Camagüey. Es miembro del consejo científico de su facultad y del comité académico de la maestría de Contabilidad Gerencial y Doctorado de Contabilidad; integra el tribunal permanente para la defensa de doctorados en la especialidad de Contabilidad y Finanzas.

OLIEK GONZÁLEZ SOLÁN

Doctor en Ciencias Económicas. Profesor Titular. Decano de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Camagüey. Es miembro del consejo científico de su facultad; integra el tribunal permanente para la defensa de doctorados en la especialidad de Economía Aplicada.

Fecha de recepción: 10 de octubre de 2018

Fecha de aceptación: 29 de diciembre de 2018

Fecha de publicación: 31 de marzo de 2019